

Державний вищий навчальний заклад
Донецький національний технічний університет
Кафедра прикладної математики та інформатики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор

_____ Леонід БАЧУРІН

«_____» _____ 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК2 СТАТИСТИЧНІ МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Рівень освіти: другий (магістерський)

Спеціальність

121 Інженерія програмного забезпечення

(шифр і назва спеціальності)

Освітня програма

Інженерія програмного забезпечення

(назва освітньої програми)

Мова навчання: українська

Робоча програма навчальної дисципліни «Статистичні методи оцінювання»
 (повна назва дисципліни)
 для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення
 «30» 08 2023 року. – 8 с.

Розробник:
 Володимир МАСОЛ, д.ф.-м.н., проф., професор кафедри ПМІ

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри прикладної математики та інформатики
 Протокол № 8 від “31” серпня 2023 р.

Завідувач кафедри прикладної математики та інформатики

_____ (Наталія МАСЛОВА)

“31” серпня 2023 р.

Схвалено науково-методичною комісією галузі знань 12 Інформаційні технології

Протокол № 5 від “ 1” 09 2023р.

Голова _____
 (підпис)

(Євген БАШКОВ)
 (прізвище та ініціали)

1. Загальна інформація

Форма навчання	Денна
Статус	Обов'язкова
Обсяг в кредитах ЄКТС	6
Обсяг в годинах за навчальним планом, разом: в тому числі:	180
лекції:	32
лабораторні заняття:	32
самостійна робота:	116
Курсовий проєкт	
Форма підсумкового контролю	Екзамен / диф.залік
Дисципліну викладає	проф. Масол В.І., volodymyr.masol@donntu.edu.ua

Передумови для вивчення дисципліни: успішному вивченню дисципліни «Статистичні методи оцінювання» сприяє попереднє опанування такими дисциплінами, як «Теорія ймовірностей і математична статистика», «Вища математика».

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Дисципліна «Статистичні методи оцінювання» має своєю метою формування знань та вмінь студента в області сучасних статистичних методів оцінювання випадкових явищ та процесів, а також застосування програмних засобів для їх реалізації.

Компетентності:

- ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК03. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.
- ЗК04. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами інших галузей знань/видів економічної діяльності).
- ЗК05. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- ФК01. Здатність аналізувати предметні області, формувати, класифікувати вимоги до програмного забезпечення.
- ФК06. Здатність ефективно керувати фінансовими, людськими, технічними та іншими проєктними ресурсами у сфері інженерії програмного забезпечення.
- ФК07. Здатність критично осмислювати проблеми у галузі інформаційних технологій та на межі галузей знань, інтегрувати відповідні знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах.

Програмні результати навчання:

ПРН02 Оцінювати і вибирати ефективні методи і моделі розроблення, впровадження, супроводу програмного забезпечення та управління відповідними процесами на всіх етапах життєвого циклу.

ПРН03 Будувати і досліджувати моделі інформаційних процесів у прикладній області.

ПРН12 Приймати ефективні організаційно-управлінські рішення в умовах невизначеності та зміни вимог, порівнювати альтернативи, оцінювати ризики.

ПРН14 Прогнозувати розвиток програмних систем та інформаційних технологій.

3. Очікувані результати навчання

Основними результатами опанування дисципліни “Статистичні методи оцінювання” є оволодіння теоретичними та практичними знаннями кореляційного та регресійного аналізу, алгоритмічними методами генерації псевдовипадкових чисел та послідовностей, поняттями та принципами розрахунку показників динамічних рядів.

4. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- екзамени;
- презентації результатів виконаних завдань;
- виступи на студентських конференціях;
- виконання курсової роботи;
- інші види індивідуальних та групових завдань.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерії оцінювання мають формулювати порядок оцінювання під час поточного контролю (за результатами лабораторних занять та виконання курсового проєкту) та підсумкового контролю.

Поточний контроль для очної/заочної форм навчання						Поточний контроль	Іспит	Максимальна сума балів
ЛР1	ЛР2	ЛР 3	ЛР 4	ЛР 5	ЛР 6			
6	6	6	6	10	6	40	60	100
4	4	4	4	4	4	24		

Примітки: 1) Лр1, Лр2 і т.д лабораторні роботи;

2) У числівнику максимальний бал – при своєчасному та правильному виконанні, у знаменнику – мінімальний (при правильному, але несвоечасному виконанні)

Максимальний бал, визначений схемою оцінювання можливо отримати за умови своєчасного та правильного виконання завдань. За наявності помилок або при несвоечасному виконанні оцінка знижується до 60% від максимальної.

Контроль виконання курсового проєкту включає поточний контроль за виконанням розрахунків та захист перед комісією. Оцінка виконання та захисту курсового проєкту проводиться за 100-бальною шкалою.

Приклад розподілу балів, які отримують студенти за виконання курсового проєкту

Пояснювальна записка	Захист роботи	Сума
40	60	100

Захист роботи має на увазі наявність презентації (10 балів) та доповіді (до 50 балів)

Результати підсумкового контролю оцінюються за 100-бальною шкалою та чотирибальною («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»).

Відповідність між шкалами встановлюється наступним чином:

Оцінка	
За 100-бальною шкалою	Для екзамену, курсового проекту(роботи), практики, диференційованого заліку, кваліфікаційного екзамену, випускної кваліфікаційної (дипломної) роботи (проекту)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

6. Програма навчальної дисципліни

6.1.Основні теми дисципліни

Тема 1. Прикладні статистичні методи обчислень

Тема 2. Кореляція та коваріація. Мета та основні завдання кореляційного аналізу. Основні вимоги до застосування кореляційного аналізу. Кореляційні зв'язки. Коефіцієнт кореляції Пірсона.

Тема 3. Непараметричні методи оцінки та аналізу. Поняття рангової кореляції. Рангова кореляція Спірмена. Коефіцієнт рангової кореляції Кендалла. Коефіцієнт кореляції Фехнера.

Тема 4. Лінійна та парна лінійна регресія. Коефіцієнти регресії. Коефіцієнти парного кореляційно-регресійного аналізу

Тема 5. Моделі та основні поняття регресійного аналізу. Основні положення класичного регресійного аналізу.

Тема 6. Методи й проблеми дослідження й побудови регресійних моделей. Метод Монте-Карло. Напрямки застосування методу Монте-Карло

Тема 7. Псевдовипадкові послідовності. Генератори псевдовипадкових послідовностей (ГПВП). Криптографічно стійкий генератор псевдовипадкових чисел

Тема 8. Алгоритмічні методи генерації ГПВЧ. Лінійно-конгруентний метод та його модифікацій. Мультиплікативний метод генерації ГПВЧ

Тема 9. Методи та засоби статистичного прогнозування.

Тема 10. Поняття нелінійності. Нелінійні парні регресійні моделі. Нелінійність за параметрами. Методи лінеаризації.

Тема 11. Поняття множинної регресії. Аналіз якості моделі множинної регресії. Метод найменших квадратів.

Тема 12. Автокореляція. Методи виявлення та усунення автокореляції. Поняття мультиколінеарності.

Тема 13. Ряди динаміки та їх аналіз. Прямий метод стандартизації показників. Графічні методи аналізу.

Тема 14. Спеціальні та основні показники динамічного ряду. Середні показники динаміки. Сезонна і циклічна компоненти ряду.

Тема 15. Економетричні моделі динаміки. Адитивна та мультиплікативна моделі.

Тема 16. Аналіз адитивної моделі часового ряду. Аналіз мультиплікативної моделі.

6.2.Теми практичних (семінарських) занять

Не передбачено навчальним планом

6.3. Теми лабораторних занять

№	Назва теми	Кількість годин	
1	Лабораторна робота 1. Одновимірні та двовимірні вибірки. Обробка та кореляційний аналіз.	4	
2	Лабораторна робота 2. Непараметричні методи оцінки та аналізу. Коефіцієнти Фехнера, Спірмена та Кендалла	4	
3	Лабораторна робота 3. Створення парної лінійної регресійної моделі	4	
4	Лабораторна робота 4. Метод найменших квадратів. Аналіз якості моделі	6	
5	Лабораторна робота 5. Створення множинної регресійної моделі	6	
6	Лабораторна робота 6. Програмна реалізація ГПВП	8	
	Усього годин	32	

6.4. Самостійна робота

№	Назва теми	Кількість годин	
1	Тема 1 Прикладні статистичні методи обчислень. Повторення базових понять статистики та теорії ймовірностей	16	
2	Теми 2-3 Кореляція та коваріація. Критерії Пірсона та Колмогорова. Коефіцієнти Спірмена, Кендалла та Фехнера	14	
3	Тема 4 Методи побудови й дослідження регресійних моделей	14	
4	Теми 5-8 Лінійна, парна та множинна регресія. Метод найменших квадратів	14	
5	Тема 9 Поняття гетероскедастичності. Тест Голдфелда-Квандта.	14	
6	Тема 10-11. Метод Монте-Карло. Моделювання.	14	
7	Теми 12-13 Генерація псевдовипадкових чисел та генератори псевдовипадкових послідовностей	16	
8	Теми 14-16 Ряди та моделі динаміки.	14	
	Усього годин	116	

6.5. Індивідуальні та/або групові завдання

Навчальним планом передбачено виконання курсового проєкту за дисципліною «Статистичні методи оцінювання». Тема курсового проєкту: «Формування псевдовипадкових послідовностей, та їх застосування в статистичному моделюванні».

7. Література

7.1. Основна

1. Жлуктенко В.І., Наконечний С.І. Теорія ймовірностей та математична статистика: Навч.-метод. посібник. У 2 ч. К.: КНЕУ, 2000. 304 с.
2. Кушлик-Дивульська О.І., Поліщук Н.В., Орел Б.П., Штабалюк П.І. Теорія ймовірностей та математична статистика: Навч. Посібнк. К.: НТУУ «КП», 2014. 213с.
3. Лебедєв Є.О. Математична статистика / Є. О. Лебедєв, Г. В. Лівінська, І. В. Розора, М. М. Шарапов. К.: КНУ ім.Т.Шевченка. 2016. 159 с.
4. Літнарівич Р.М. Побудова і дослідження математичної моделі за джерелами експериментальних даних методами регресійного аналізу. Навчальний посібник, МЕНУ, Рівне, 2011. 140 с.
5. Павленчик А. О. Ряди динаміки. Львів. ЛДУФК, 2021. 16 с.
6. Руденко В,М. Математична статистика: Навч. посібник. К.: Центр учбової літератури, 2012. 304 с.
7. Ямненко Р.Є. Прикладні статистичні методи обчислень. Київ. КНУ ім.Т.Шевченко, 2021. 83 с.

7.1. Допоміжна

1. Гихман И.И. Скороход А.В., Ядренко М.И. Теория вероятностей и математическая статистика. К.: Вища шк., 1988. 438с.
2. Грицевич В.С. Кореляційний та регресійний аналіз в суспільній географії: тексти лекцій. Львів: Малий видавничий центр. Лабораторія тематичного картографування географічного факультету, 2016. 24 с.
3. Карташов М.В. Конспект лекцій з курсу «Математична статистика» (для студентів спеціальності математика і статистика). К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2004. 88 с.

7.2. Методична

1. Методичні вказівки до самостійної роботи за курсом "Статистичні методи оцінювання" для магістрів, що навчаються за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення денної форми навчання / Укл.: І.А. Назарова. - Покровськ: ДонНТУ, 2019/2020. – 39с. <http://89.185.3.253:9080/download.php?rec=21720>
2. Методичні вказівки до виконання курсового проєкту з дисципліни «Статистичні методи оцінювання» для магістрів спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення (планується до видання).

8. Інформаційні ресурси

1. Множинна лінійна регресія, https://posibniki.com.ua/post-mnozhinna-liniina-regresiya_1
2. Гетеросцедастичність - що це таке, визначення та поняття, <https://uk.economy-pedia.com/11036660-heteroskedasticity>
3. Методи побудови й дослідження регресійних моделей, http://virtuni.education.zp.ua/edu_cpu/file.php/2753/Analiz_danikh_7.pdf
4. Генератори випадкових чисел http://baklaniv.at.ua/MC/lekcija_22.pdf
5. Ряди динаміки та їх аналіз, <https://doctrina.space/subjects/socialMedicine/guidelines/%D0%A1%D0%BE%D1%86%D0%B>

[8%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BD%D0%B0-33-35.pdf](#)

6. Економетричні моделі динаміки <https://lib.chmnu.edu.ua/pdf/posibnuku/299/8.pdf>

7. Аналіз адитивної моделі часового ряду

https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php/882968/mod_resource/content/2/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%8F%204.%20%D0%90%D0%B4%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%B0%20%D1%82%D0%B0%20%D0%BC%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D1%96%D0%BA%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%B0%20%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%96%20%D1%87%D0%B0%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D1%80%D1%8F%D0%B4%D1%83.pdf

8. Ідентифікація та прогноз часових рядів

[https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib_upload/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%BF%D1%96%D0%B4%D1%80%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D0%B4%D1%96%D1%83%D1%81%20\(%D0%9C%D0%9C%D0%86%D0%A1%D0%9C\)/page14.html](https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib_upload/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%BF%D1%96%D0%B4%D1%80%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D0%B4%D1%96%D1%83%D1%81%20(%D0%9C%D0%9C%D0%86%D0%A1%D0%9C)/page14.html)